

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. August 2003 (21.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/069180 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16D 65/38**,  
55/00, 65/14, 65/56, 65/21

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZ-  
FAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str. 80,  
80809 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/00437**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Januar 2003 (17.01.2003)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMGARTNER,  
Johann** [DE/DE]; Thonstetten 35, 85368 Moosburg  
(DE). **PAHLE, Wolfgang** [DE/DE]; Platanenstr. 35,  
74080 Heilbronn (DE). **GANZHORN, Dirk** [DE/DE];  
Helene-Mayer-Ring 12, 80809 München (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
102 06 078.9 13. Februar 2002 (13.02.2002) DE  
102 52 301.0 11. November 2002 (11.11.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

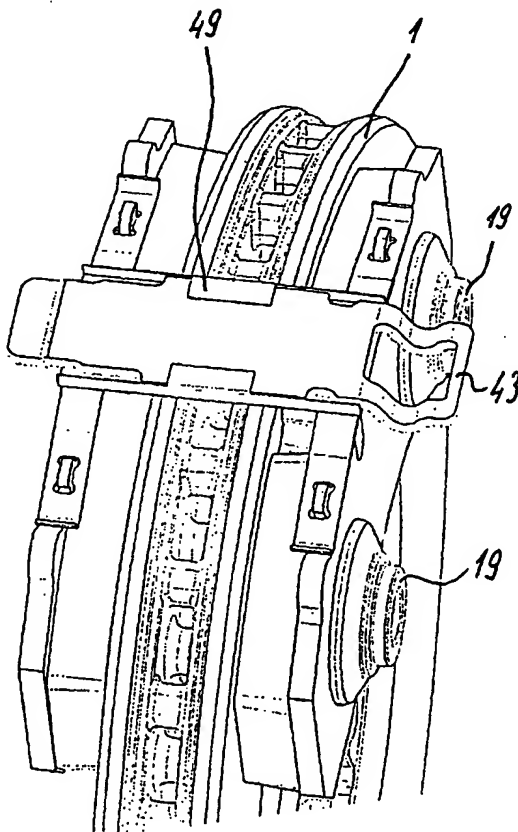
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DISK BRAKE COMPRISING AN ELECTRICALLY DRIVEN ADJUSTMENT DEVICE**

(54) Bezeichnung: **SCHEIBENBREMSE MIT ELEKTRISCH ANGETRIEBENER NACHSTELLVORRICHTUNG**

(57) Abstract: The invention relates to a disk brake, especially for utility vehicles, that comprises a caliper (3) that overlaps a brake disk, a brake application device (5) disposed in the caliper (3) that applies the brake and at least one adjustment device comprising an electrical drive. The inventive brake is further provided with a mechanical device (45, 47) that blocks the adjustment device driven by an electromotor against an augmentation of the release play that exceeds a threshold value caused by the electromotor drive.

(57) Zusammenfassung: Eine Scheibenbremse, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit einem eine Bremsscheibe übergreifenden Bremssattel (3), einer im Bremssattel (3) angeordneten Zuspanneinrichtung (5) zum Zuspannen der Bremse und wenigstens einer Nachstellvorrichtung mit elektromotorischen Antrieb zeichnet sich durch eine mechanisch wirkende Einrichtung (45, 47) zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellstellvorrichtungen gegen ein einen Grenzwert überschreitendes Vergrössern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb aus.



WO 03/069180 A1



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## **Scheibenbremse mit elektrisch angetriebener Nachstellvorrichtung**

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Scheibenbremsen mit elektromotorisch betätigten Nachstellsystemen sind an sich bekannt, so z.B. aus der DE 197 56 519 A1, der DE 37 16 202 A1 oder der WO 99/05428.

Die Idee des elektrischen Nachstellmotors zum Antrieb der Nachstelleinrichtung (N) der Scheibenbremse hat sich an sich bewährt. Scheibenbremsen mit elektromechanischer Nachstellvorrichtung weisen gegenüber üblichen mechanischen Verschleißnachstellsystemen den Vorzug auf, daß ein unzulässig verkleinertes Lüftspiel ( z.B. infolge thermischer Ausdehnung der Bremsbeläge ) durch Zurückdrehen der Nachstelldreheinrichtungen wieder vergrößert werden kann.

Vorteilhaft können dabei im Servicefall die Nachstelldreheinrichtungen mit Hilfe der elektronischen Steuerung des Nachstellsystems zum Ersetzen der verschlissenen Bremsbeläge durch Neue selbsttätig in die Ausgangsposition zurückgestellt werden.

Mit diesem grundlegenden Vorteil der elektromechanischen Verschleißnachstellsysteme ist jedoch das Problem verbunden, auszuschließen, daß durch einen Fehler in der Hard – oder Software der Ansteuerelektronik oder durch äußere Beeinflussung derselben eine unzulässig große Rückstellung eingeleitet wird.

Obwohl durch eine entsprechend fehlertolerante Ausführung der Ansteuerelektronik und der zugehörigen Software das Auftreten dieses Fehlers als praktisch ausgeschlossen betrachtet werden kann, sind wegen der schwerwiegenden Folgen dieses Fehlers im Falle seines auch unwahrscheinlichen Auftretens zusätzliche Absicherungsmaßnahmen erforderlich.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, die gattungsgemäße Scheibenbremse derart weiterzuentwickeln, dass ein unzulässig großes Zurückdrehen der Nachstelldreheinrichtungen zuverlässig verhindert wird.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch den Gegenstand des Anspruches 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß weist die Scheibenbremse eine mechanisch wirkende Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellstellvorrichtungen - z.B. Nachstelldreheinrichtungen bzw. -antriebe - gegen ein einen Grenzwert überschreitendes Vergrößern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb auf. Damit ist es vollkommen unabhängig von Vorgängen in der Elektronik (z.B. in einem ABS oder EBS-Steuergerät der Bremse) möglich, dass im normalen Betrieb der Bremse ein Zurückdrehen z.B. der Nachstelldreheinrichtungen über einen bestimmten zulässigen Betrag hinaus durch ein mechanisches Blockieren der Nachstellvorrichtungen verhindert wird.

Diese Idee eignet sich insbesondere auch für eine Scheibenbremse, bei welcher auf beiden Seiten der Bremsscheibe jeweils wenigstens eine Nachstellvorrichtung angeordnet ist, so dass zum Ausgleich von Bremsbelagverschleiß beide Bremsbeläge auf beiden Seiten der Bremsscheibe nachstellbar sind. Dabei können die Nachstellvorrichtung(en) jeweils wenigstens eine oder zwei Nachstelldreheinrichtung(en) aufweist(en).

Bevorzugt werden die Blockierkräfte der Blockiereinrichtung zumindest so groß bemessen, daß der elektromotorische Antrieb bzw. die Antriebe der Nachstellvorrichtung die Blockierkräfte nicht überwinden können und gegen das maximale Antriebsmoment im Stillstand gehalten werden. Damit wird ein unbeabsichtigtes Vergrößern des Lüftspiels sicher vermieden.

Im Servicefall wird die Blockade der Nachstellvorrichtungen vorübergehend aufgehoben um das Zurückstellen der Spindeln zum Bremsbelagwechsel zu ermöglichen.

Die mechanische Rückdrehblockade kann an den Antriebsmotoren selbst hervorgerufen werden, im Nachstellgetriebe oder an den Nachstelldreheinrichtungen.

Die Blockade über die Nachstelldreheinrichtungen wird besonders vorteilhaft dadurch erzielt, daß die Nachstelldreheinrichtungen mit den Bremsbelägen zur Übertragung von Rückziehkraften verbunden werden und die Bremsbeläge so miteinander gekoppelt werden, daß sie zwar bei Auftreten von Verschleiß durch das Nachstellsystem aufeinander zu bewegt werden können, ein Auseinanderbewegen der Bremsbeläge jedoch nur bis zu einem vorgegebenen Betrag ermöglicht wird.

Ergänzend kann eine elektronisch wirkende Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung(en) gegen ein unbeabsichtigtes Vergrößern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb vorgesehen sein – z.B. als entsprechendes Steuer- und/oder Regelverfahren zum Ansteuern der Nachstellvorrichtungen ausgelegt - so daß die mechanische Blockiereinrichtung lediglich eine Rückfallsicherung für den Fall eines Ausfalls der elektronischen Blockiereinrichtung darstellt.

Die mechanische Blockiereinrichtung lässt sich unkompliziert in verschiedenster Weise realisieren.

Bevorzugt wird die mechanische Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung durch eine mechanische Rückdrehblockade am elektromotorischem Antrieb, insbesondere an einem Antriebsmotor, an einem Getriebe oder an den Nachstelldreheinrichtungen realisiert. Dabei ist es insbesondere denkbar, die Rückdrehblockade an den Nachstelldreheinrichtungen ausgebildet ist.

In einer Ausführungsvariante ist auf einem Wellenende des jeweiligen Antriebsmotors ein Freilauf angeordnet der eine Drehbewegung des Antriebsmotors in zustellender Richtung der Nachstelldreheinrichtungen ermöglicht, in rückdrehender Richtung jedoch sperrt.

Um ein geringfügiges Zurückstellen der Nachstelldreheinrichtungen zu ermöglichen, ist nach einer Variante das Gehäuse des Freilaufes mit einem elastischen Element, z.B. einer Spiralfeder, verbindbar. Auf diese Weise wird bei einer Rückdrehbewegung der Motorwelle zunächst über ggf. mehrere Umdrehungen die Spiralfeder aufgezogen, bevor ein weiteres Drehen der Motorwelle durch den Freilauf und die darauf einwirkende vorgespannte Spiralfeder unterbunden wird. Das äußere Ende der Spiralfeder ist entkoppelbar mit dem Bremssattel verbunden, zum Bremsbelagwechsel kann durch einen manuellen Eingriff die Fixierung des äußeren Endes der Spiralfeder freigemacht werden, so daß ein Rückdrehen der Nachstelldreheinrichtungen ermöglicht wird.

Anstelle der Spiralfeder kann ein begrenztes Rückstellen auch mittels Kombination eines Freilaufes mit einem Schraubelement erzielt werden. Hierbei ist das Gehäuse des Freilaufes axial verschieblich aber undrehbar in einer Hülse aufgenommen, die an ihrem äußeren Durchmesser ein Außengewinde trägt, mit welchem sie mit einem Muttergewinde im Bremssattel im Eingriff steht.

Wenn der Freilauf nun bei einer Rückdrehbewegung der Motorwelle sperrt dreht er die äußere Hülse in den diese aufnehmenden Muttergewinde und bewegt sie dabei in axi-

aler Richtung über ggf. mehrere Umdrehungen gegen einen Anschlag. Bei Erreichen des Anschlages wird die weitere Drehbewegung gestoppt.

Die beiden beschriebenen Rückdrehsicherungs-Mechanismen sowie denkbare äquivalente Ausführungsformen derselben können ebenso wie auf der Motorwelle auf jeder Welle des nachgeschalteten Nachstellgetriebes angeordnet sein. Hierbei wird entsprechend der Übersetzung zur Welle des Antriebsmotors ein geringerer Verdrehwinkel bei entsprechend größeren Verstellkräften erforderlich.

Weiter bevorzugt werden die Druckstücke mit den Belaghalteplatten verbunden.

Diese Lösung macht sich zunutze, daß die Nachstellkolben zur Erzielung eines aktiven Lüftens der Bremsbeläge nach dem Bremsvorgang mit dem jeweils beaufschlagten Bremsbelag im Sinne eines Übertragens einer Rückstellbewegung mechanisch gekoppelt sind. Diese mechanische Koppelung kann formschlüssig erfolgen ( z.B. ineinandergreifende Profile von Druckelement und Bremsbelagrücken ), stoffschlüssig ( Kleben, Schweißen etc. ) oder kraftschlüssig ( z.B. über Klammerfedern ).

Werden nun die beiden Bremsbeläge durch eine zweite Koppelungseinrichtung so miteinander verbunden, daß sie zwar zum Zwecke der Verschleißnachstellung aufeinander zu bewegt werden können, ein Auseinanderbewegen jedoch ab einem bestimmten vorgegebenen Betrag in der zweiten Koppelungseinrichtung unterbunden wird, so sind dadurch auch die Nachstelldreheinrichtungen sowohl der inneren als auch der äußeren Nachstellvorrichtung blockiert.

Wie bereits ausgeführt, ist eine Blockade der Spindeln über gekoppelte Bremsbeläge realisierbar. Besonders bevorzugt werden die beiden Bremsbeläge in konstruktiv einfacher und kostengünstiger Weise durch eine Koppelungseinrichtung derart miteinander gekoppelt, daß sie zum Zwecke der Verschleißnachstellung aufeinander zu, jedoch allenfalls nur um einen geringen vorbestimmten Betrag voneinander weg bewegbar

sind. Auf diese Weise sind die Bremsbeläge so miteinander gekoppelt, daß sie zwar beim Auftreten von Verschleiß durch die Nachstellvorrichtung auf beiden Seiten der Bremsscheibe aufeinander zu bewegbar sind, daß ein Auseinanderbewegen der Bremsbeläge jedoch nur über einen vorgegebenen Weg möglich ist.

Die Bremsbelaghalterung besteht oftmals aus einem Belaghaltebügel der sich rechtwinklig zu den Reibflächen der Bremsscheibe über diese und die Bremsbeläge hinweg erstreckt und an beiden Enden am Bremssattel abgestützt ist. Der Belaghaltebügel drückt die beiden Bremsbeläge über die auf diese aufgesetzten Belaghaltefedern gegen die Abstützflächen in der Bremsbelagführung des Bremssattels. Daher kann die Kopplungseinrichtung an einem Belaghaltebügel ausgebildet ist, der sich rechtwinklig zu den Reibflächen der Bremsscheibe über diese und die Bremsbeläge hinweg erstreckt und an beiden Enden am Bremssattel abgestützt ist, wobei der Belaghaltebügel die beiden Bremsbeläge über die auf diese aufgesetzte Belaghaltefeder gegen Abstützflächen in der Bremsbelagführung des Bremssattels drückt. Auf diese Weise wird eine besonders sichere Blockiereinrichtung besonders kostengünstig realisiert.

Bevorzugt ist der Belaghaltebügel in Widerlagern am Bremssattel axial beweglich aufgenommen und/oder an seiner den Bremsbelägen zugewandten Fläche in den Bereichen, in welchen sich die Belaghaltefedern gegen die Belaghaltebügel abstützen, mit einer Profilierung, insbesondere mit einem Sägezahnprofil, versehen. Die Mehrkosten der Konstruktion durch die Ausbildung der Blockiereinrichtung werden auf diese Weise bei hervorragender Funktionssicherheit besonders niedrig gehalten.

Vorzugsweise weist die Profilierung zwei gegensinnig ausgerichtete Profilierungsabschnitte aufweist, so daß ein Verschieben der Bremsbeläge in Richtung der Bremsscheibe mit relativ geringer Kraft möglich ist, wohingegen ein Wegbewegen der Bremsbeläge von der Bremsscheibe durch die Profilierungen nur mit größerer Kraft möglich ist.



Bevorzugt sind an den Belaghaltefedern Vorsprünge ausgebildet sind, welche in die Profilierung eingreifen und die Belaghaltefedern sind auf den Bremsbelägen mit einem Axialspiel aufgenommen sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Belaghaltebügel in seinen Widerlagern am Bremssattel axial beweglich aufgenommen, z.B. mit einer axialen Verschiebbarkeit von ca. 2 mm. Auf diese Weise wird es möglich, durch gegenläufiges Ansteuern der inneren und äußeren Nachstellvorrichtungen die ganze Einheit bestehend aus Bremsbelagsatz Bremsscheibe und Belaghaltebügel in diesem Bereich hin und her zu schieben ohne daß das Gesamtlüftspiel und die Verkrallung zwischen Belaghaltebügel und Belaghaltefedern verändert werden.

Es ist auch denkbar, daß die Profilierungsabschnitte in einem zwischen Belaghaltebügel und den Belaghaltefedern angeordneten Bauteil angeordnet sind, wobei das Bauteil relativ zum Belaghaltebügel verschieblich ist.

Diese Funktion ist bei Festsattelbremsen mit äußerer Verschleißnachstellung und mikroverschiebbarer Bremsscheibe von Bedeutung.

Es sind auch Ausführungen der Erfindung denkbar, bei denen die zweite Koppelungseinrichtung separat, d.h. nicht mit der Belaghalterung kombiniert ausgeführt ist, z.B. können die Bremsbeläge über ein Zylinder – Kolbenelement gekoppelt werden wobei der oder die ( zwei ) Zylinder an dem ersten Bremsbelag befestigt sind und der oder die ( zwei ) Kolben an dem jeweils an der Bremsscheibe gegenüberliegenden Bremsbelag. Hier kann das Kolbenende mit elastischen Vorsprüngen ausgestattet sein, die in entsprechende Profilierungen z.B. umlaufende Sägezahnritzen in den Zylinderinnenflächen eingreifen.

Vorzugsweise kann mit der Zylinder – Kolbenkombination jedoch auch ein stufenlos wirkender Rückdrehsicherungsmechanismus geschaffen werden. Dies kann durch

Klemmmechanismen realisiert werden, die im Prinzip ähnlich der beschriebenen mechanischen Verrastung arbeiten, vorzugsweise ist jedoch auf einem zapfenförmigen Ende des Kolbens ein Freilauf angeordnet der auf seinem ummantelnden Gehäuse ein nichtselbsthemmendes Gewinde trägt welches mit einem komplementären Muttergewinde im Zylinder in Eingriff steht. Der Freilauf ist dabei auf dem Kolbenzapfen zur Übertragung von axialen Kräften gesichert aufgenommen. Die Sperrichtung des Freilaufes ist so gewählt, daß ein aufeinander zu bewegen der Bremsbeläge mit relativ geringem Kraftaufwand möglich ist. Bei einem Auseinanderbewegen der Bremsbeläge sperrt jedoch der Freilauf, so daß im Gewinde keine Relativbewegung stattfindet. Eine geringfügige Rückwärtsbewegung wird durch ein Spiel im Gewinde oder der axialen Sicherung des Freilaufes ermöglicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 einen Schnitt durch eine Scheibenbremse ohne Blockiereinrichtung;
- Figur 2 einen Schnitt durch den oberen Umfangsbereich an Elementen einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse mit Blockiereinrichtung;
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Belaghaltebügels;
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Belaghaltebügels;
- Figur 5 eine Ausschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse;
- Figur 6 den oberen Umfangsbereich einer Bremsscheibe sowie der Bremsbeläge nebst Belaghaltebügel und Blockiereinrichtung gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung;
- Figur 7 eine weitere perspektivische Ansicht der Elemente aus Figur 6;
- Figur 8 eine teilweise Sprengansicht der Elemente aus Figur 7;
- Figur 9 eine Seitenansicht der Elemente aus Figur 6;
- Figur 10 eine Ausschnittsvergrößerung aus Figur 6;

Figur 11, 12 zwei Schnittzeichnungen von Elektromotoren als Antrieb der Nachstellvorrichtungen von weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung.

Zunächst sei der prinzipielle Aufbau der Scheibenbremse nach Fig. 1 beschrieben, um beispielhaft den Aufbau einer Scheibenbremse mit elektromagnetisch betätigten Nachstellvorrichtungen auf beiden Stirnseiten der Bremsscheibe zu erläutern.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Schiebesattel-Scheibenbremse mit einem hier einteiligen, eine Bremsscheibe 1 übergreifenden Bremssattel 3. Alternativ kann die Erfindung auch bei Festsattelscheibenbremsen oder bei Schwenksattelscheibenbremse eingesetzt werden. Sie eignet sich ferner besonders gut für pneumatisch betätigte Bremsen (mit einem pneumatisch betätigte Zylinder) oder auch für rein elektromechanisch betätigte Bremsen, wo u.U. Nachstellvorrichtung und Zuspannvorrichtung miteinander kombiniert sind.

Alternativ kann der Bremssattel 3 auch zweiteilig ausgebildet sein (hier nicht dargestellt), wobei die beiden Bremssattelteile dann vorzugsweise mittels Schraubbolzen miteinander verbunden werden und wobei vorzugsweise eines der beiden Bremssattelteile rahmenartig die Bremsscheibe in ihrem oberen Umfangsbereich einfasst und das weitere Bremssattelteil zur Aufnahme einer Zuspannvorrichtung dient, was eine einfache Anpassung der Bremse an Zuspannvorrichtungen verschiedenster Bauart ermöglicht.

Auf der einen Seite der Bremsscheibe 1 ist im Bremssattel 3 eine Zuspannvorrichtung 5 angeordnet, welche durch eine zur Bremsscheibe hin weisende Öffnung 7 des Bremssattels 3 in diesen einsetzbar ist (auch ganz oder teilweise vormontiert).

Die Zuspannvorrichtung 5 weist einen von einer (hier nicht dargestellten) Kolbenstange betätigbaren Drehhebel 9 auf, welcher über hier nicht erkennbare Lagerelemente wie Kugeln und zusätzliche Lagerschalen am Bremssattel 3 abgestützt ist.

Der Drehhebel 9 wirkt an seiner vom Bremssattel 3 abgewandten Seite an einer mittleren Stelle oder vorzugsweise an zwei seitlichen Enden jeweils auf ein Zwischenelement 11 ein, welches an seinem dem Drehhebel zugewandten Ende einen halbkugelförmigen Ansatz 13 aufweist. Zwischen dem Ansatz 13 und dem Drehhebel 9 ist hier eine Gleitlagerschale 14 angeordnet.

Das Zwischenelement 11 stützt sich an der Stirnseite einer Nachstellmutter 15 ab, in die eine Stellspindel 17 eingesetzt, insbesondere eingeschraubt ist, die an ihrem vom Drehhebel 1 abgewandten Ende ein Druckstück 19 trägt, welche an einer Belaghalterplatte 21 eines zuspansseitigen Bremsbelages 23 anliegt.

Wird der Drehhebel 9 durch Verschieben der Kolbenstange verschwenkt, bewirkt das untere exzenterartige Ende (hier nicht zu erkennen) des Drehhebels 9 ein Verschieben des Zwischenelementes 11 in Richtung der Bremsscheibe 1. Dabei werden die Nachstellmutter 15 und die Stellspindel 17 mit in Richtung des Bremsbelages 23 gedrückt und der zuspansseitige Bremsbelag 23 in Richtung der Bremsscheibe 1 verschoben.

Die Nachstellmutter 15 und die Stellspindel 17 sind in zwei Halteplatten 25, 27 eingesetzt. Eine faltenbalgartige Dichtung 29 dichtet den Raum zwischen der einen Halteplatte 25 und dem Druckstück gegen ein Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit ab.

Auf der Nachstellmutter ist ein Zahnrad 31 relativ zur Nachstellmutter unverdrehbar befestigt. Das Zahnrad kann über weitere Getriebeglieder wie weitere Zahnräder insbesondere von einem hier nicht dargestellten Elektromotor betätigt werden, um den durch Bremsungen verursachten Bremsbelagverschleiß auszugleichen.

Wird die Nachstellmutter 15 verdreht, wird die Stellspindel 17 relativ zur Nachstellmutter 15 axial bewegt und damit das Lüftspiel zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe verändert. Alternativ ist auch eine Betätigung über eine zwischen Drehhebel 9 und Nachstellmutter 15 geschaltete Koppelmechanik denkbar (hier nicht dargestellt)

Bevorzugt sind zwei der Nachstelldreheinrichtungen 16 aus Nachstellmutter 15 und Stellspindel 17 auf jeder Seite der Zuspannvorrichtung 5 nebeneinander angeordnet, so dass der Bremsbelag an zwei Stellen mit Druck beaufschlagt wird.

Zwei weitere Nachstelldreheinrichtungen 16 mit einem vorzugsweise eigenen elektromotorischen Antrieb sind auf der von der Zuspannvorrichtung abgewandten Seite der Bremsscheibe 1 – der Reaktionsseite - im Bremssattel 3 angeordnet. Auch diese Nachstelldreheinrichtungen 16 weisen jeweils eine Nachstellmutter 15 und eine Stellspindel 17 auf, die es ermöglichen, das Druckstück 19 in Richtung des auf der Reaktionsseite der Bremsscheibe 1 angeordneten Bremsbelages 33 in Richtung der Bremsscheibe 1 zu verschieben.

Die Einstellung des Lüftspieles erfolgt vorzugsweise rechnergesteuert.

Da auf jeder Stirnseite der Bremsscheibe 1 jeweils wenigstens eine eigene Nachstellvorrichtung - hier jeweils bestehend aus zwei Nachstelldreheinrichtungen mit elektromotorischem Antrieb – angeordnet ist, ist es möglich, den Bremssattel 3' hier als einen Schiebe oder Schwenksattel auszubilden, dessen Schiebeweg oder Schwenkwinkel derart bemessen ist, dass mit ihm weniger als der maximale Nachstellweg, insbesondere sogar lediglich der maximale Arbeitshub beim Zuspinnen der Bremse überbrückbar ist.

Zu diesem Zweck ist der Bremssattel 3 an einer Radachse oder -nabe relativ zu dieser an einem elastischen Lager verschwenk oder verschiebbar befestigt. Ergänzend kann auch die Bremsscheibe 1 verschieblich an der Radachse oder -nabe befestigt sein. Da der zu überbrückende Verschiebeweg oder Verschwenkwinkel kleiner als der Verschiebeweg oder der Verschwenkwinkel ist, den ein vergleichbarer Bremssattel nach dem Stand der Technik überbrücken mußte, bei dem nur auf einer Seite der Bremsscheibe 1 eine Nachstellvorrichtung angeordnet war, ergibt sich die überraschende Möglichkeit dazu, die Verschiebbarkeit oder die Verschwenkbarkeit durch eine elasti-

sche Anbindung zwischen dem Bremssattel und der Radnabe oder -achse zu realisieren.

Das elastische Lager ist hier parallel zur Bremsscheiben-Symmetrieachse angeordnet, d.h. es findet im wesentlichen keine Schwenkbewegung um eine Lagerdrehachse statt, sondern eine elastische Längsverschiebbarkeit des Sattels mit einer elastischen Schwenkbarkeit quer zur Längsachse der hier z.B. als Lager einsetzbaren Ultrabuchse. Hierbei wird die Bewegung des Bremssattels zum Ausgleich der Elastizität nicht ausschließlich als Schwenkbewegung ausgeführt, wodurch insbesondere Anpassungs- und bremsungen mit nahezu reiner Längsverschiebung des Bremssattels ausgeführt werden und nur die selten auftretenden Bremsungen mit hohen Bremskräften das Verschwenken des Bremssattels erfordern. Alternativ können auch zwei Lager mit Schwenkachsen parallel zur Scheibendrehachse vorgesehen sein (hier nicht dargestellt).

Wesentlich ist hier, dass die Nachstellvorrichtungen elektromotorisch angetrieben werden, z.B. durch Elektromotore zwischen zwei Drehspindeln auf jeder Seite der Bremsscheibe oder außerhalb des Bremssattels, welche über eine nicht dargestellte Antriebsverbindung mit den Drehantrieben verbunden sind.

Fig. 2 zeigt den oberen Umfangsbereich der Bremsscheibe 1 nebst den beidseitig der Bremsscheibe 1 angeordneten Bremsbelägen 23, 33, welche jeweils aus Bremsbelagmaterial 23a, 33a und Belaghalteplatte 23b, 33b bestehen, wobei auf die Belaghalteplatten 23b, 33b jeweils zwei Druckstücke 19 auf beiden Seiten der Bremsscheibe 1 einwirken.

Die Bremsbeläge werden in der Einbaustellung der Fig. 1 von oben her in Belagschächte 37 der Scheibenbremse eingeschoben. An ihrem entsprechenden oberen Rand weisen die Belaghalteplatten zwei Haltevorsprünge 39a,b zum Anbringen einer Belaghaltefeder 41 auf, wobei die Belaghaltefedern 41 auf beiden Seiten der Bremsscheibe 1 durch einen senkrecht zur Bremsscheibenebene ausgerichtete Belaghaltebügel 43 ge-

gen ein Ausfallen aus der Bremssattelöffnung zum Einschieben der Beläge gesichert sind (siehe zur prinzipiellen Funktion der Elemente 39 bis 41 auch die EP 0 534 987 B1).

Der am Bremssattel angeordnete, z.B. gelagerte oder befestigte Belaghaltebügel 43 ist an seiner in Einbaustellung unteren Seite mit einer sägezahnartigen Profilierung 45 versehen, welche zwei sägezahnartige Profilierungsabschnitte 45a, b umfasst, welche gegensinnig zueinander ausgerichtet sind. In die Profilierung 45 fassen Vorsprünge 47 der Belaghaltefedern 41 ein, so dass zwar ein Verschieben der Bremsbeläge mit dem Sägezahnprofil, nicht aber gegen das Sägezahnprofil möglich ist. Die Kombination aus Sägezahnprofilierungen 45 und den Vorsprüngen 47 bildet damit die mechanisch wirkende Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellstellvorrichtungen gegen ein unbeabsichtigtes Vergrößern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb aus.

Der Belaghaltebügel 43 ist an seiner den Bremsbelägen 23, 33 zugewandten Fläche in den Bereichen, in denen sich die Belaghaltefedern 41 gegen den Belaghaltebügel 43 abstützen, mit der Profilierung 45 versehen.

Die Belaghaltefedern 41 weisen im Kontaktbereich zum Belaghaltebügel 43 die Vorsprünge 47 oder zu den Profilierungen im Belaghaltebügel entgegengesetzte Profilierungen auf, so daß diese Profilierungen unter der Vorspannkraft der Belaghaltefedern ineinandergedrückt werden (hier nicht dargestellt). Die Profilierungen sind dabei so gestaltet, daß ein Verschieben der Bremsbeläge 23, 33 in Richtung Bremsscheibe 1 mit relativ geringer Kraft möglich ist, wohingegen ein Wegbewegen der Bremsbeläge 23 von der Bremsscheibe 1 jedoch durch die ineinandergreifenden Profilierungen 45 von Belaghaltebügel und Belaghaltefedern verhindert wird (nicht dargestellt). (Kabelbindeprinzip) .

Eine geringfügige Bewegung der Bremsbeläge 23, 33 von der Bremsscheibe 1 weg wird vorzugsweise dadurch ermöglicht, daß die Belaghaltefedern 41 auf den Bremsbelägen 23, 33 mit einem bestimmten Axialspiel aufgenommen sind.

Diese Variante der Erfindung ist besonders preiswert realisierbar, aber dennoch funktionssicher.

Nach Fig. 6 bis 10 ist die Profilierung 45 nicht im Belaghaltebügel 43 selbst sondern in einem zwischen diesem und den Belaghaltefedern 41 angeordneten Bauteil 49 in Form eines den Belaghaltebügel 43 einfassenden, im Schnitt u-förmigen Metallstreifens angebracht, welcher den Belaghaltebügel 43 an seiner in Einbaustellung unteren Seite sowie seitlich und abschnittsweise mit zwei Haltenasen 51 auch an der Oberseite umgreift. In diesem Fall kann der Belaghaltebügel 43 fest am Bremssattel 3 montiert sein und die axiale Verschiebewegung findet zwischen diesem Zusatzbauteil 49 und dem Belaghaltebügel 43 statt.

Beim Bremsbelagwechsel wird die Rückdrehblockade durch das Lösen des Belaghaltebügels wieder aufgehoben, der beim Wechsel sowieso zu lösen ist. Bei anderen Realisierungen der Rückdrehsicherung ist eine entsprechende manuelle Lösemechanik zum Lösen der Blockade vorzusehen.

Figur 11 und 12 zeigen Beispiele zur Realisierung der Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung durch eine mechanische Rückdrehblockade am elektromotorischen Antrieb, insbesondere an einem Antriebsmotor 53.

Dargestellt sind jeweils EC-Motoren, welche in Ausnehmungen 55 eines Bremsengehäuses bzw. Bremssattels 3 angeordnet sind, wobei die Ausnehmungen 55 durch Lagerschild 57 und Deckel 59 nach außen hin verschlossen sind.



Der EC-Motor weist den Stator 61 mit Magnetspulen 63 sowie einen Rotor 65 mit Dauermagnet 67 sowie ein Gleitlager 69 auf, in dem eine Welle 71 mit Antriebsritzel 73 zum Antrieb der im übrigen nachgeschalteten Nachstellvorrichtung, beispielsweise nach Art der Figur 1 angeordnet ist.

Zur Realisierung der mechanischen Rückdrehblockade 75 ist an dem vom Antriebsritzel 73 abgewandten Ende der Welle 69 dieselbe von einem Klemmrollenfreilauf 77 umgeben, der am inneren Ende einer Spirale bzw. Spiralfeder 79 angeordnet ist, welche mit einem Spanstift am äußeren Ende am Lagerschild 57 befestigt ist.

Damit ist auf einfache Weise der Weg des Rückdrehens der Welle 69 und damit auch der Weg des Rückstellens der Nachstellvorrichtungen beschränkt.

Figur 12 unterscheidet sich von Figur 11 dadurch, daß auf einem Ende eines Freilaufgehäuses 83 des Klemmrollenfreilaufs 77 ein Außengewinde angeordnet ist, welches mit dem Innengewinde einer Sechskantmutter 85 kämmt, welche auf dem Gewinde 83 unverdrehbar aber axial verschiebbar angeordnet ist, da sie in einem entsprechenden Innengewinde in einer Ausnehmung 87 des Lagerschildes 57 angeordnet ist.

Da hier der Verschiebeweg der Sechskantmutter durch den Freilauf in Kombination mit den Abmessungen der Ausnehmung 87 im Lagerschild 57 begrenzt ist, wird auch hier auf einfache Weise eine mechanische Rückdrehblockade 75 verwirklicht.

Bezugszeichen

Bremsscheibe	1
Bremssattel	3
Zuspannvorrichtung	5
Öffnung	7
Drehhebel	9
Zwischenelement	11
halbkugelartiger Ansatz	13
Gleitlagerschale	14
Nachstellmutter	15
Nachstelldreheinrichtung	16
Stellspindel	17
Druckstück	19
Belaghalteplatte	21
Bremsbelag	23
Bremsbelagmaterial	23a, 33a
Belaghalteplatte	23b, 33b
Halteplatten	25, 27
Dichtung	29
Zahnrad	31
Bremsbelag	33
Lager	35
Belagschächte	37
Haltevorsprünge	39a,b
Belaghaltefedern	41
Belaghaltebügel	43
Profilierungen	45
Vorsprünge	47
Bauteil	49

Haltenasen	51
Antriebsmotor	53
Ausnehmung	55
Lagerschild	57
Deckel	59
Stator	61
Magnetspule	63
Rotor	65
Dauermagnet	67
Gleitkörper	69
Welle	71
Antriebsritzel	73
Rückdrehblockade	75
Spiralfeder	79
Gewinde	83
Mutter	85
Ausnehmung	87

Patentansprüche

1. Scheibenbremse, insbesondere für Nutzfahrzeuge, mit
  - a) einem eine Bremsscheibe (1) übergreifenden Bremssattel (3),
  - b) einer im Bremssattel (3) angeordneten, elektromechanisch oder pneumatisch betätigbaren Zuspanneinrichtung (5) zum Zuspinnen der Bremse;
  - c) wenigstens einer Nachstellvorrichtung mit elektromotorischem Antrieb zum Ausgleich von Bremsbelagverschleiß durch Nachstellen des Lüftspieles der Schiebenbremse; insbesondere mit wenigstens einer elektromotorisch angetriebenen Nachstelldreheinrichtung (16) auf jeder Seite der Bremsscheibe, die jeweils über wenigstens ein Druckstück (19) auf die Bremsbeläge (z.B. 33) beidseits der Bremsscheibe (1) einwirken,**gekennzeichnet durch**
  - d) eine mechanisch wirkende Einrichtung (45, 47) zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtungen gegen ein einen Grenzwert überschreitendes Vergrößern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Seiten der Bremsscheibe (1) jeweils wenigstens eine Nachstellvorrichtung angeordnet ist, so dass zum Ausgleich von Bremsbelagverschleiß beide Bremsbeläge (23, 33) auf beiden Seiten der Bremsscheibe nachstellbar sind.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachstellvorrichtung(en) jeweils wenigstens eine oder zwei der Nachstelldreheinrichtung(en) (16) aufweist(en).
4. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blockierkräfte zumindest so groß bemessen sind, daß der

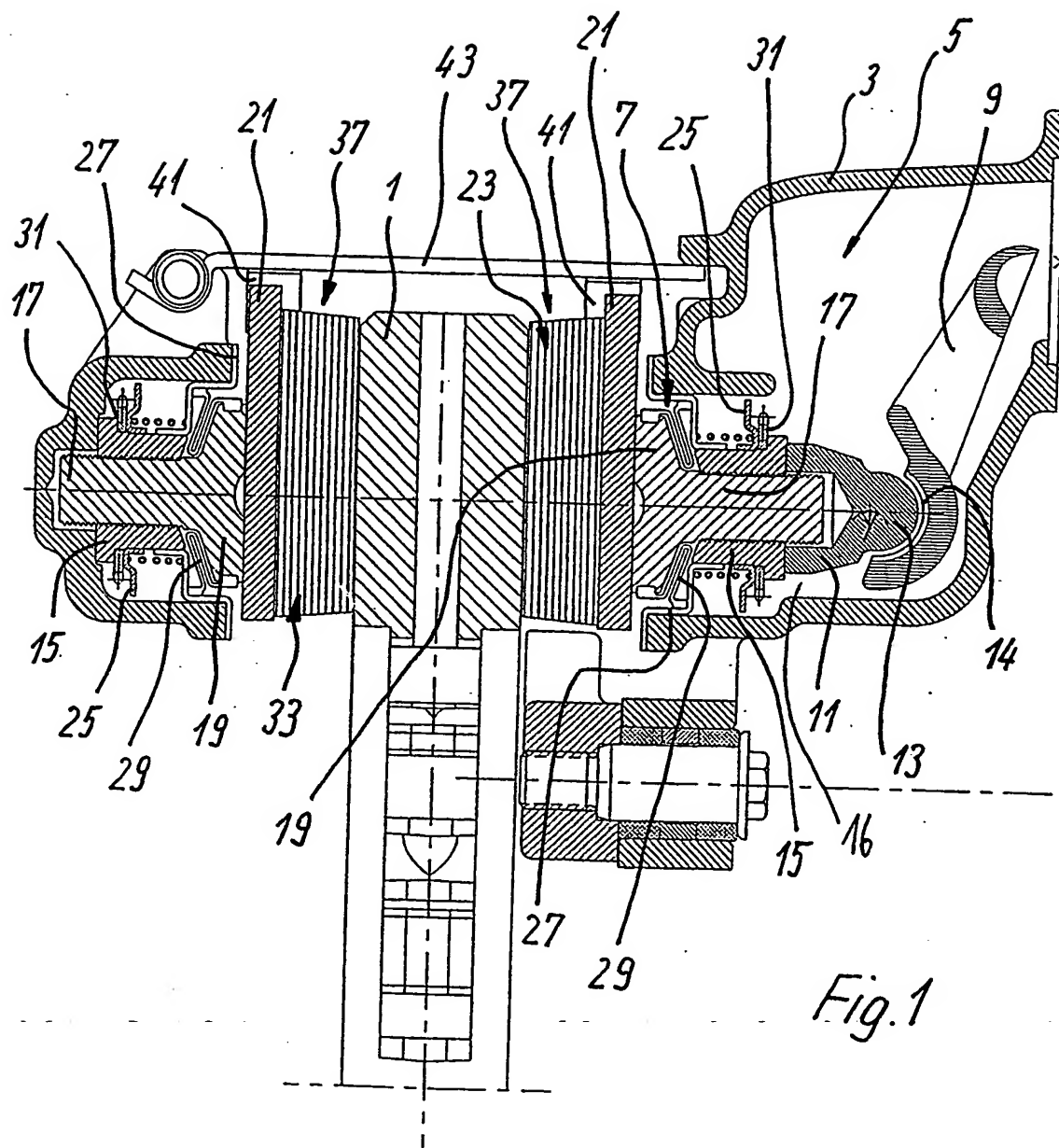
elektromotorische Antrieb der Nachstellvorrichtung die Blockierkräfte nicht überwinden kann und gegen das maximale Antriebsmoment im Stillstand gehalten wird.

5. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine ergänzende elektronisch wirkende Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung(en) gegen ein unbeabsichtigtes Vergrößern des Lüftspieles durch den elektromotorischen Antrieb.
6. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Blockieren der elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung durch eine mechanische Rückdrehblockade am elektromotorischen Antrieb, insbesondere an einem Antriebsmotor, an einem Getriebe oder an den Nachstelldreheinrichtungen (16) realisiert ist.
7. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Rückdrehblockade an den Nachstelldreheinrichtungen (16) ausgebildet ist.
8. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachstelldreheinrichtungen (16) mit den Bremsbelägen zur Übertragung von Rückziehkräften verbunden werden und die Bremsbeläge (23, 33) so miteinander gekoppelt sind, daß sie zwar beim Auftreten von Verschleiß durch die Nachstellvorrichtung auf beiden Seiten der Bremsscheibe (1) aufeinander zu bewegbar sind, daß ein Auseinanderbewegen der Bremsbeläge (23, 33) jedoch nur über einen vorgegebenen Weg möglich ist.
9. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Wellenende des wenigstens einen Antriebsmotors ein Freilauf angeordnet ist, der eine Drehbewegung des Antriebsmotors in zustel-

lender Richtung der Nachstelldreheinrichtungen (16) ermöglicht, ein rückdrehender Richtung jedoch sperrt.

10. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse des Freilaufs mit einem elastischen Element, z.B. einer Spiralfeder verbunden ist.
11. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Ende der Spiralfeder entkoppelbar mit dem Bremssattel (3) verbunden ist.
12. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Freilauf mit einem Schraubelement.
13. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Bremsbeläge (23, 33) durch eine Kopplungseinrichtung derart miteinander gekoppelt sind, daß sie zum Zwecke der Verschleißnachstellung aufeinander zu, nicht jedoch voneinander weg bewegbar sind.
14. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungseinrichtung an einem Belaghaltebügel (43) ausgebildet ist, der sich rechtwinklig zu den Reibflächen der Bremsscheibe über diese und die Bremsbeläge hinweg erstreckt und an beiden Enden am Bremssattel (3) abgestützt ist, wobei der Belaghaltebügel (43) die beiden Bremsbeläge (23, 33) über eine auf diese aufgesetzte Belaghaltefeder (41) gegen Abstützflächen in der Bremsbelagführung des Bremsensattels drückt.
15. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Belaghaltebügel (63) in Widerlagern am Bremssattel (3) axial beweglich aufgenommen ist.

16. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Belaghaltebügel (43) an seiner den Bremsbelägen zugewandten Fläche in den Bereichen, in welchen sich die Belaghaltefedern (41) gegen die Belaghaltebügel (43) abstützen, mit einer Profilierung (45), insbesondere mit einem Sägezahnprofil, versehen ist.
17. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierung zwei gegensinnig ausgerichtete Profilierungsabschnitte (45a, 45b) aufweist, so daß ein Verschieben der Bremsbeläge (23, 33) in Richtung der Bremsscheibe (1) mit relativ geringer Kraft möglich ist, wohingegen ein Wegbewegen der Bremsbeläge (23) von der Bremsscheibe (1) durch die Profilierungen nur mit größerer Kraft möglich ist.
18. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Belaghaltefedern (41) Vorsprünge ausgebildet sind, welche in die Profilierung (45) eingreifen.
19. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Belaghaltefeder (41) auf den Bremsbelägen (23, 33) mit einem Axialspiel aufgenommen sind.
20. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierungsabschnitte (45) in einem zwischen Belaghaltebügel (43) und den Belaghaltefedern (41) angeordneten Bauteil (49) angeordnet sind, wobei das Bauteil (49) relativ zum Belaghaltebügel (43) verschieblich ist.
21. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstücke (19) mit den Belaghalteplatten (23a, 33a) verbunden sind.





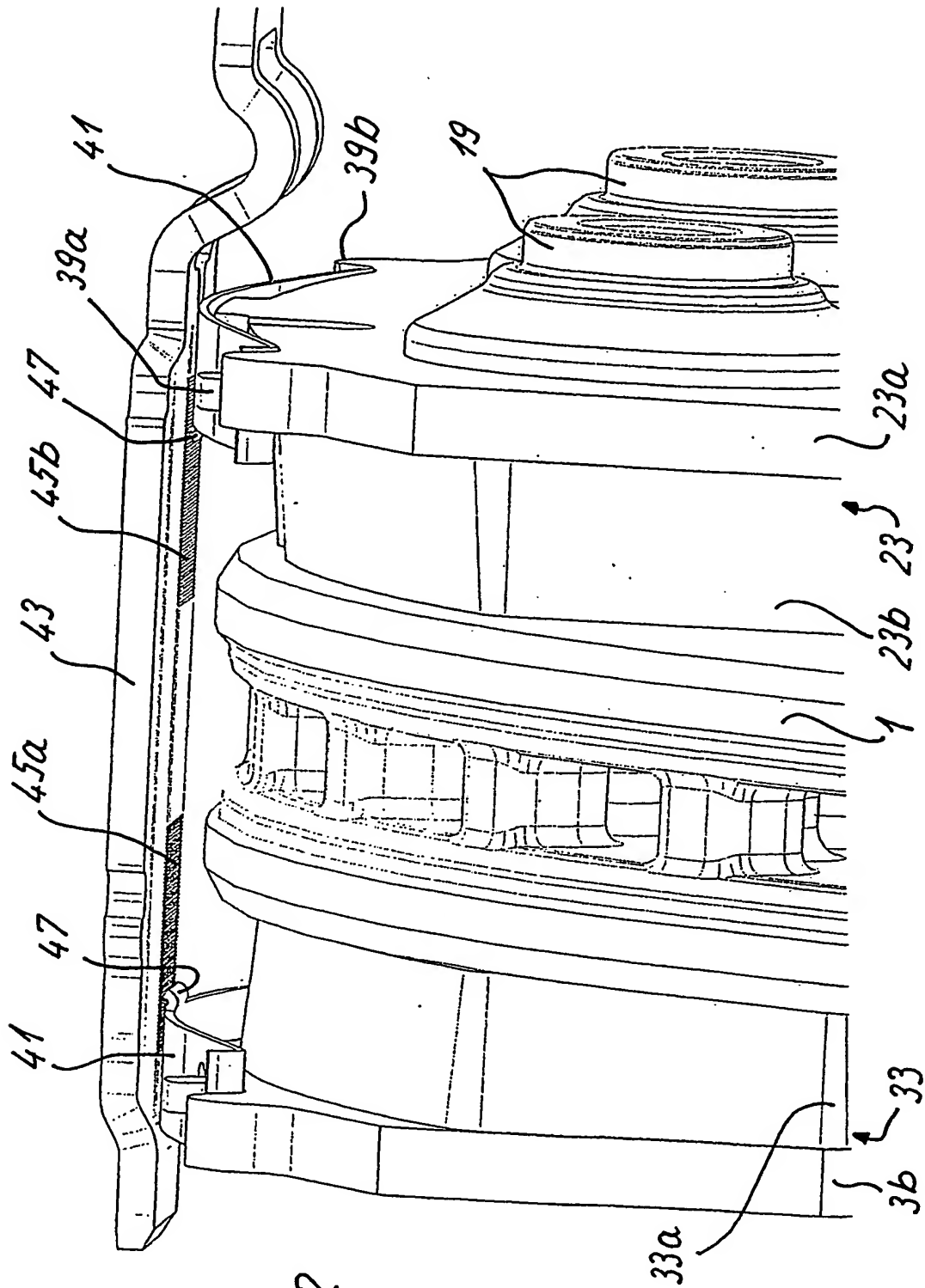


Fig. 2

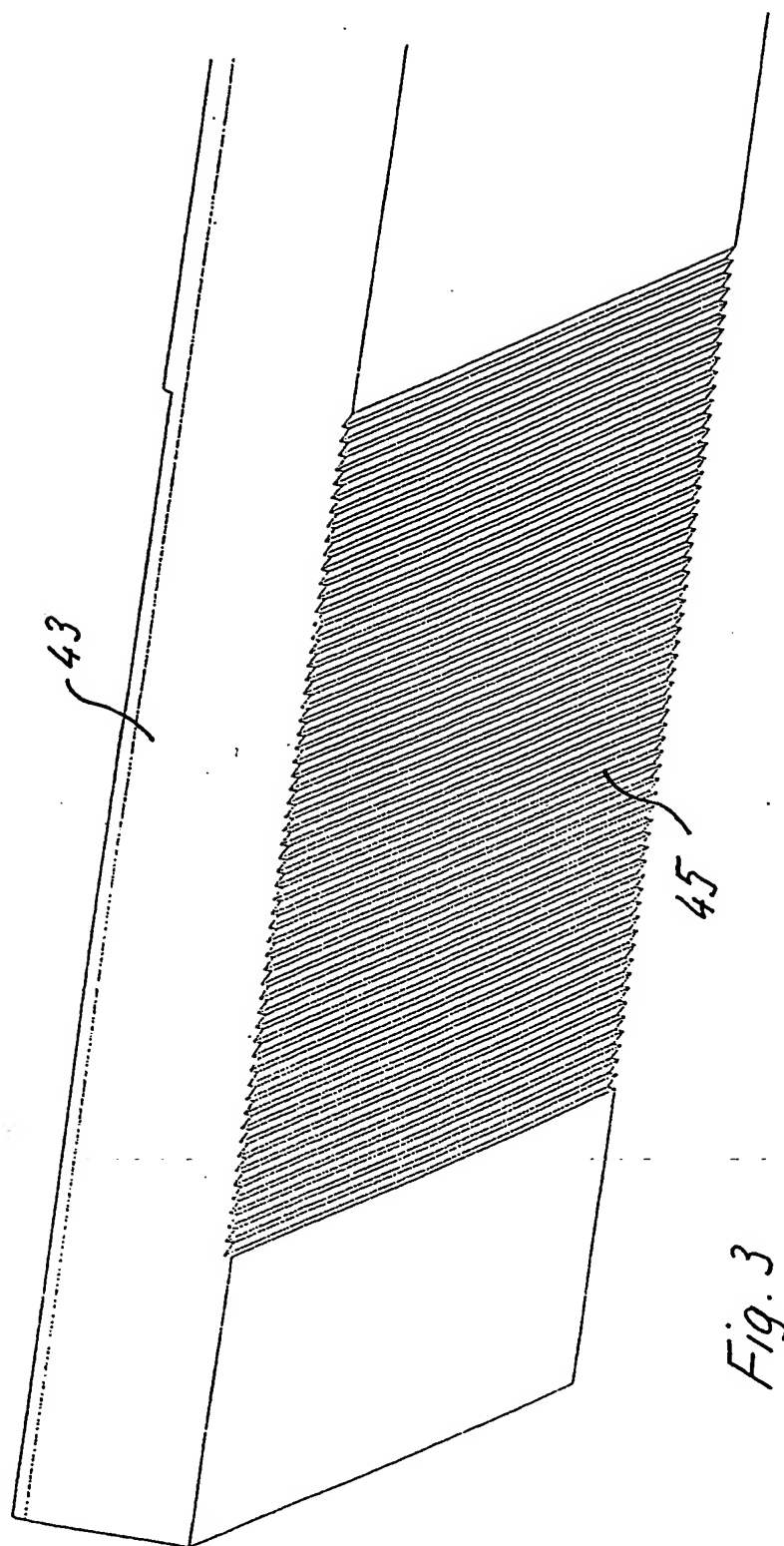


Fig. 3

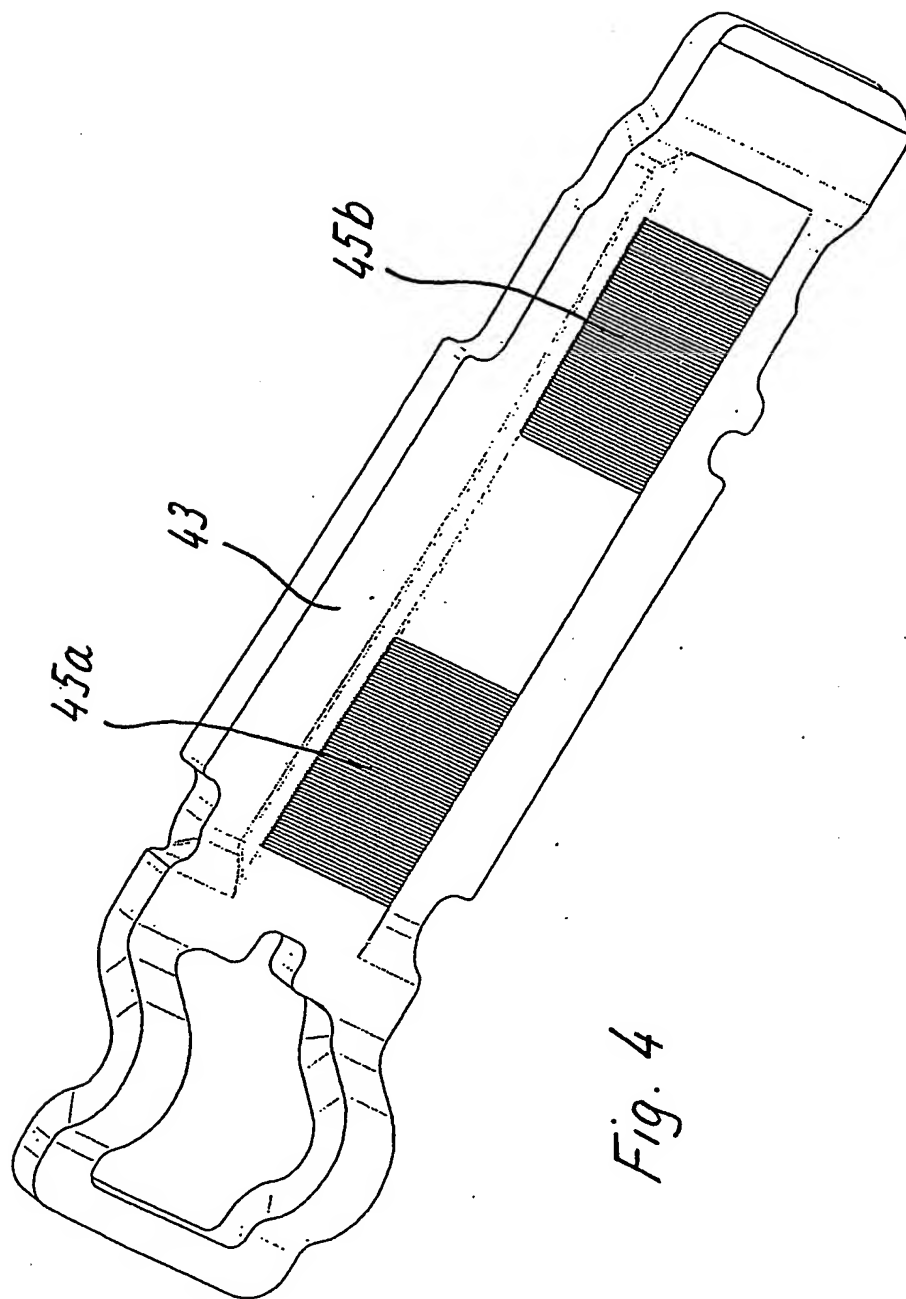


Fig. 4

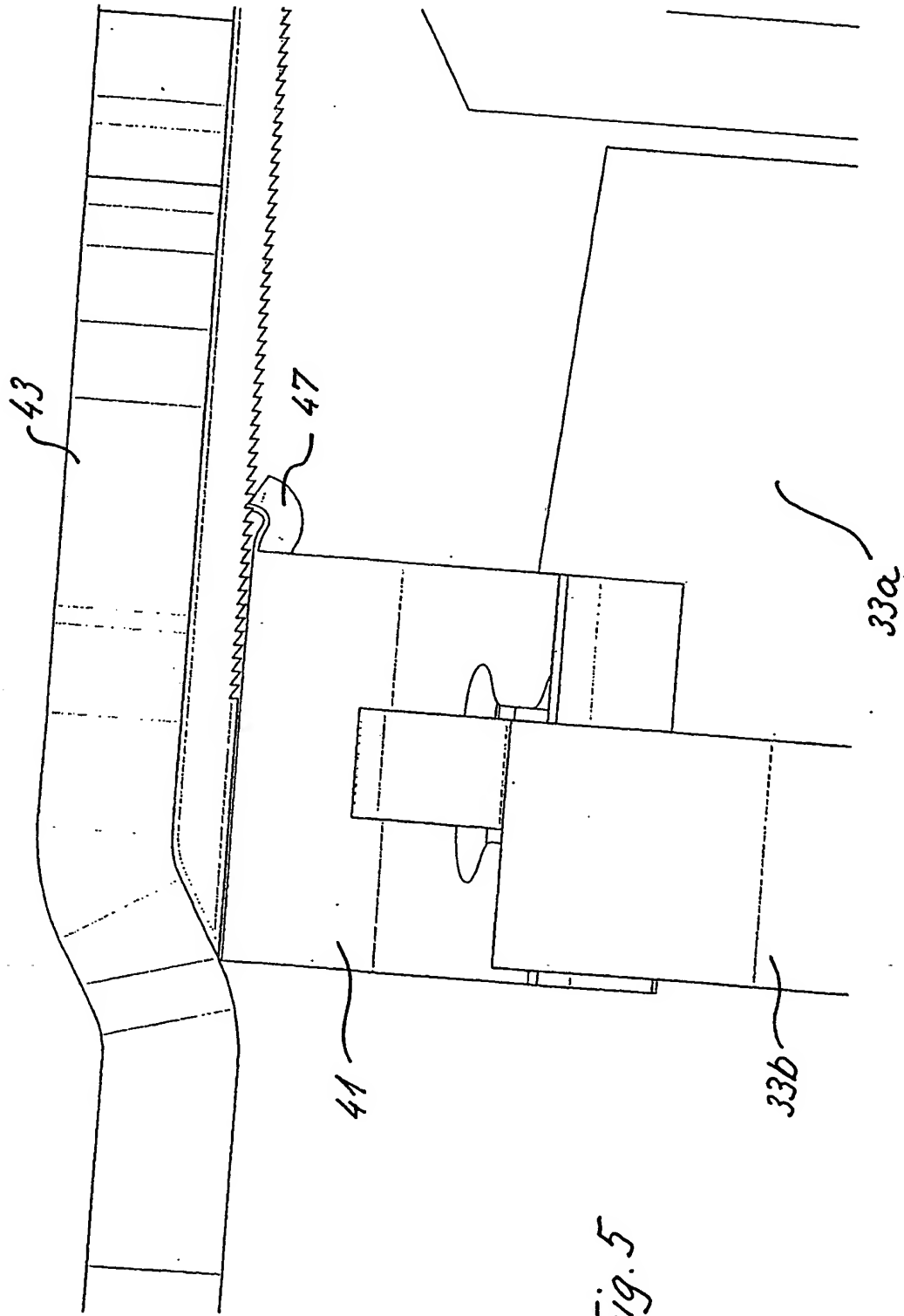
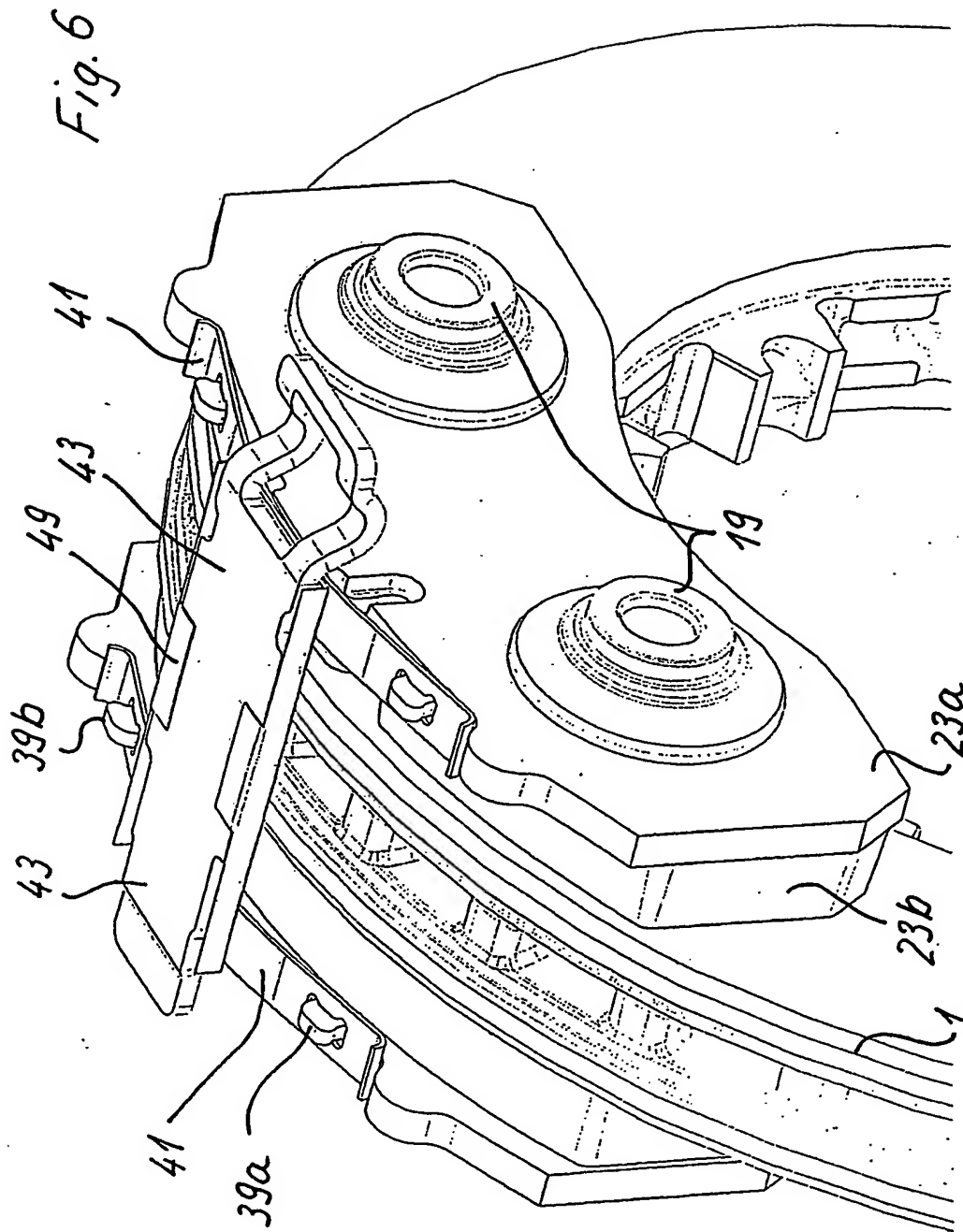


Fig. 5



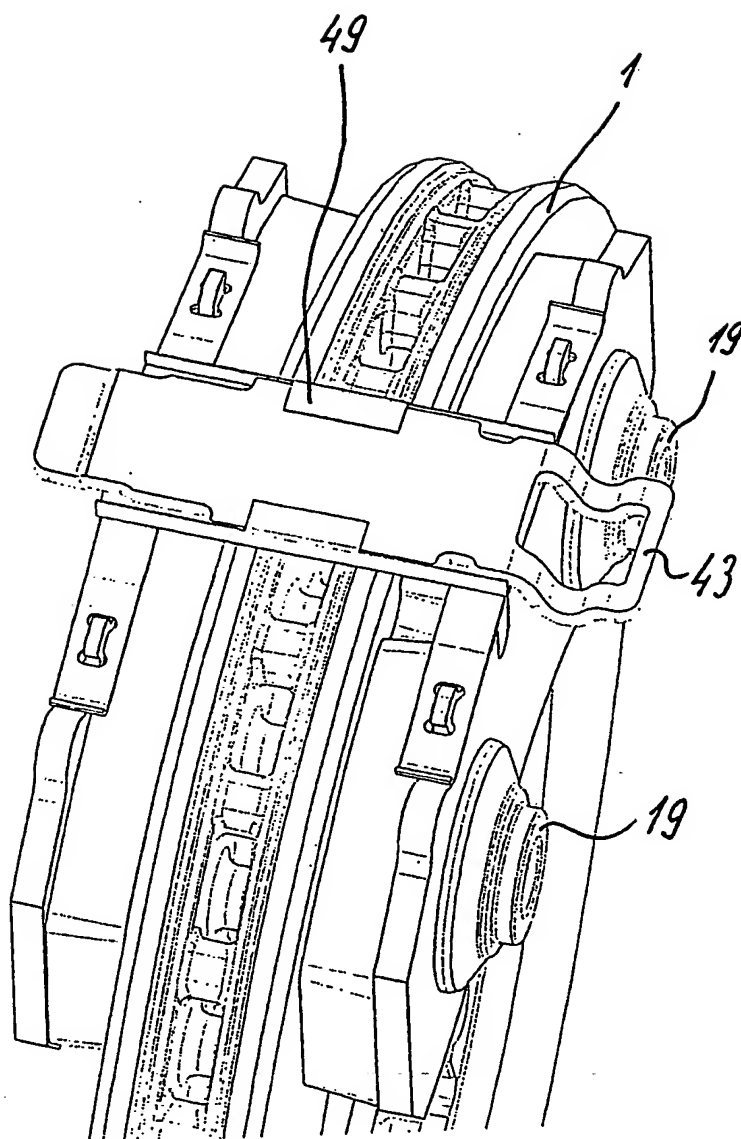
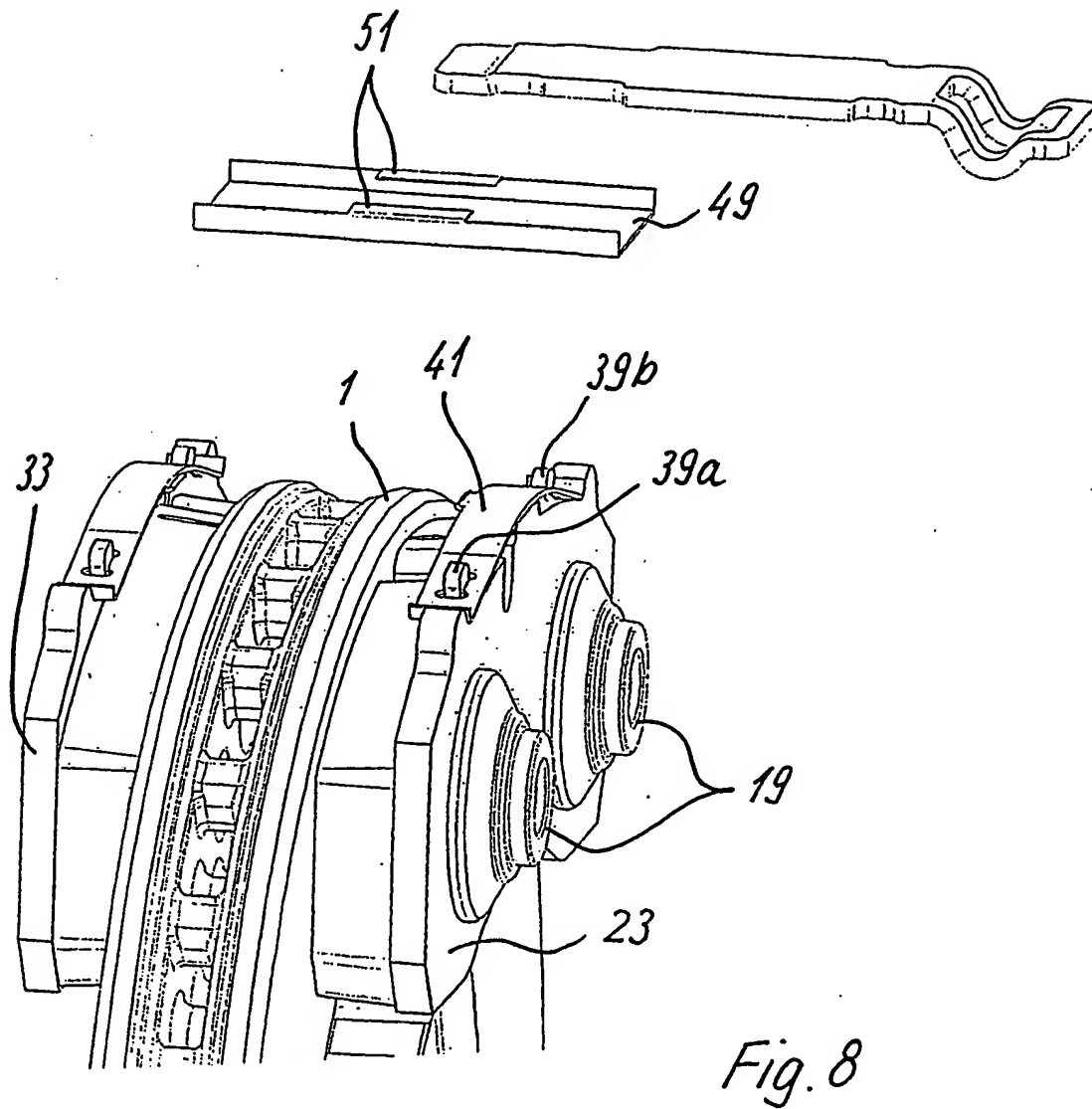
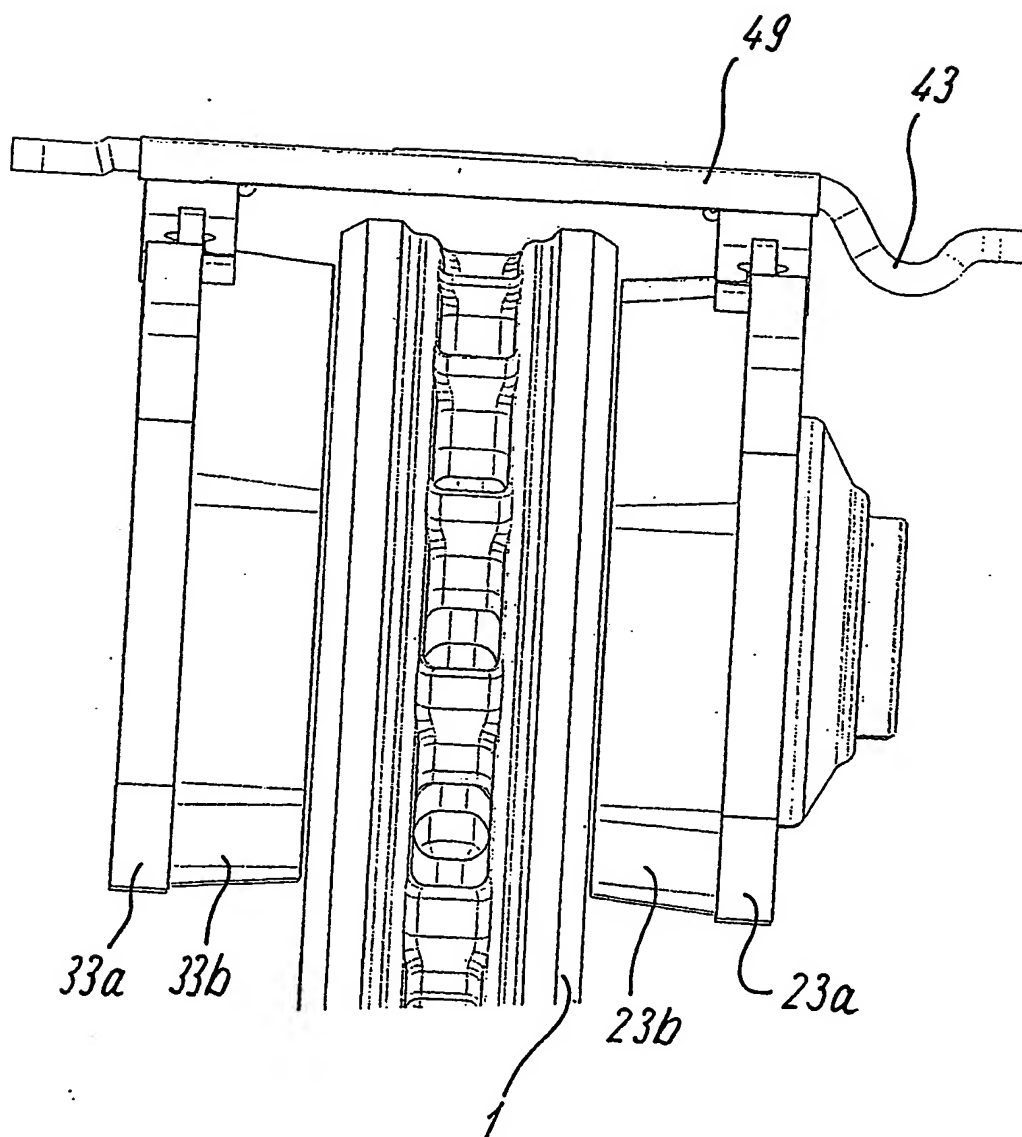
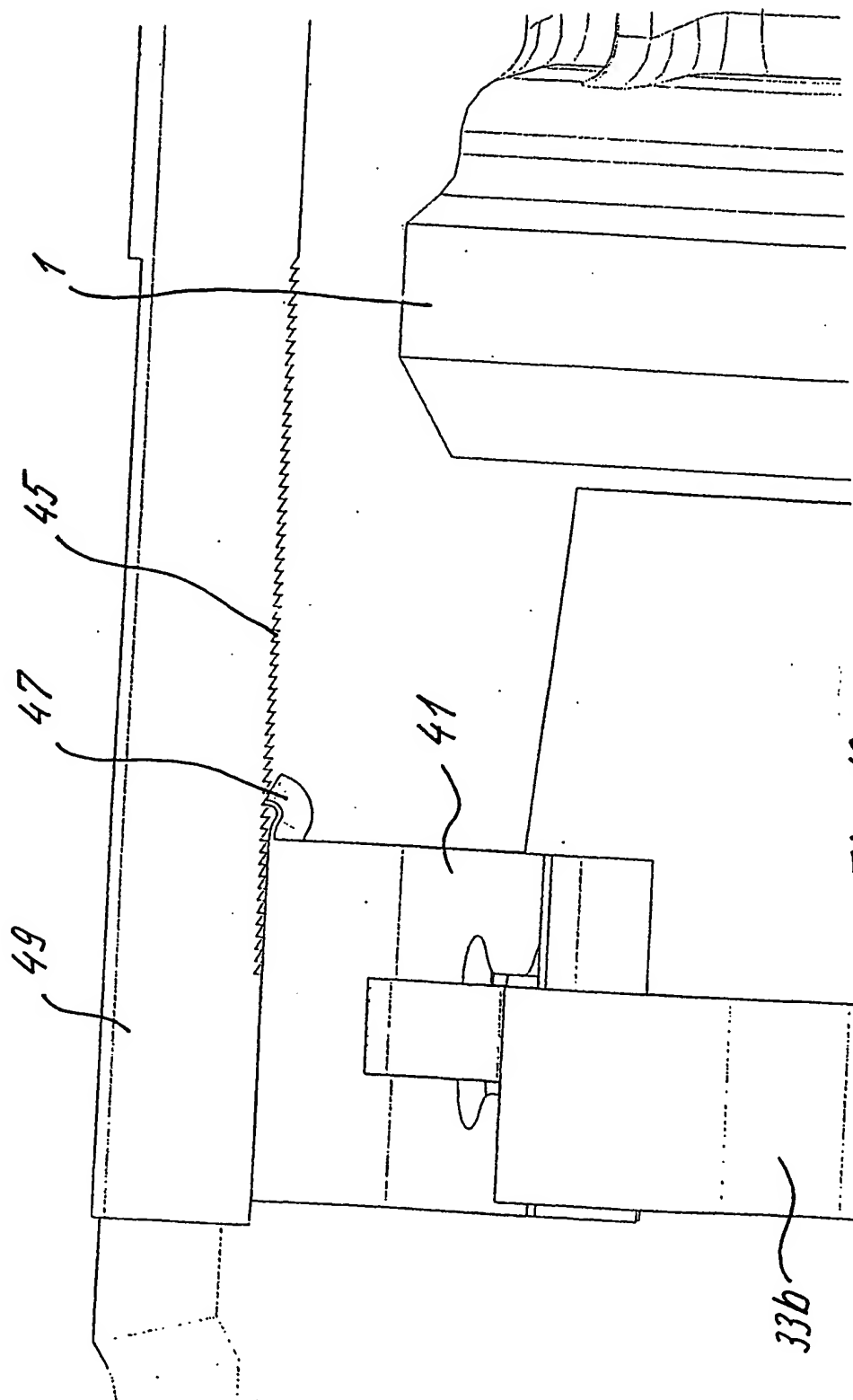


Fig. 7









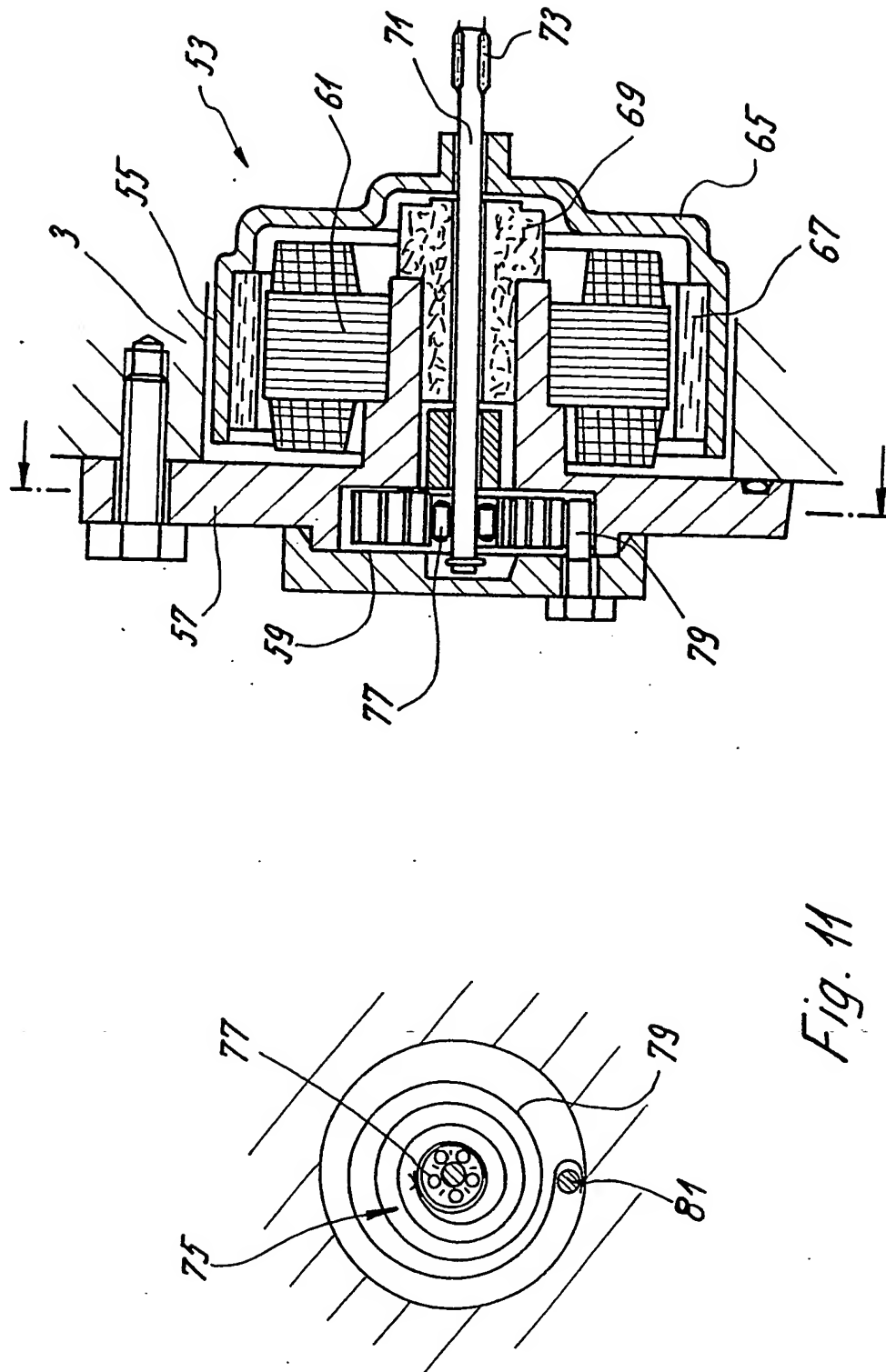
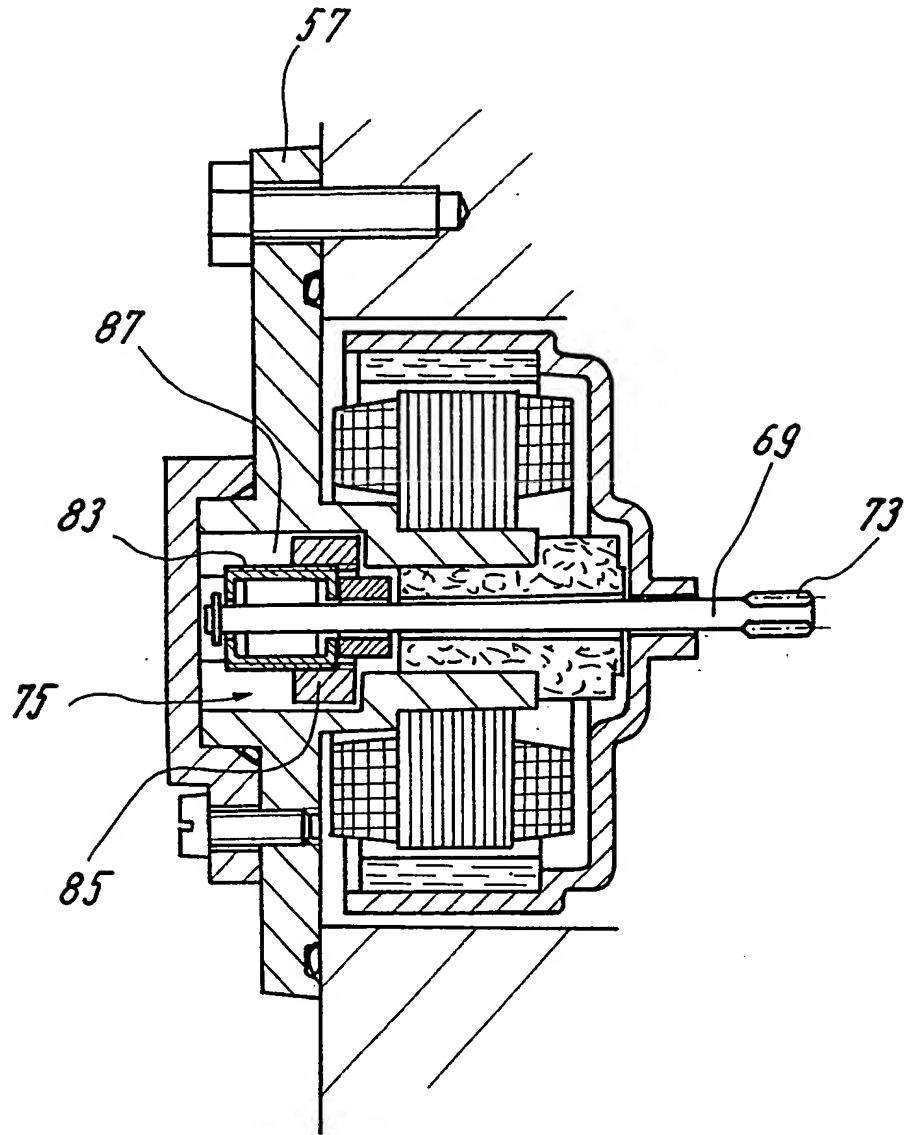


Fig. 11

*Fig. 12*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/00437

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D65/38 F16D55/00 F16D65/14 F16D65/56 F16D65/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6 311 807 B1 (RINSMA) 6 November 2001 (2001-11-06)  column 4, line 14 -column 5, line 12; figures	1,3,5-7, 12 2,13,16, 17,21
X	EP 0 982 210 A (TOYOTA) 1 March 2000 (2000-03-01) column 9, line 58 -column 10, line 26; figures	1,3-7
X	US 6 012 556 A (BLOSCH ET AL.) 11 January 2000 (2000-01-11) column 3, line 55 -column 5, line 13; figures	1,3-7
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 2003

Date of mailing of the international search report

20/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Becker, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/EP 03/00437

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 995 921 A (MERITOR AUTOMOTIVE) 26 April 2000 (2000-04-26) page 5, line 12 - line 17; figures 1,2 ----	1,3-7
Y	DE 11 99 552 B (ALFRED TEVES MASCHINEN- UND ARMATURENFABRIK) 26 August 1965 (1965-08-26) the whole document ----	13,16, 17,21
Y	WO 97 30294 A (KELSEY HAYES) 21 August 1997 (1997-08-21) ----	2
A	page 5, paragraph 1; figures ----	1
A	US 4 804 073 A (TAIG ET AL.) 14 February 1989 (1989-02-14) the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/00437

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6311807	B1	06-11-2001	NL 1006542 C2	12-01-1999
			AU 8465398 A	08-02-1999
			CN 1262725 T	09-08-2000
			DE 69808767 D1	21-11-2002
			EP 0995049 A1	26-04-2000
			JP 2001509576 T	24-07-2001
			WO 9902885 A1	21-01-1999
EP 982210	A	01-03-2000	JP 2000274464 A	03-10-2000
			EP 0982210 A2	01-03-2000
			US 6186599 B1	13-02-2001
US 6012556	A	11-01-2000	DE 19654729 A1	22-07-1999
			CH 692286 A5	30-04-2002
			FR 2757918 A1	03-07-1998
			JP 10196689 A	31-07-1998
EP 995921	A	26-04-2000	BR 9905114 A	20-03-2001
			EP 0995921 A2	26-04-2000
			JP 2000249178 A	12-09-2000
			US 2002169099 A1	14-11-2002
			US 6397977 B1	04-06-2002
DE 1199552	B	26-08-1965	NONE	
WO 9730294	A	21-08-1997	AU 1961397 A	02-09-1997
			DE 19781587 T0	15-04-1999
			GB 2324843 A ,B	04-11-1998
			JP 2001508524 T	26-06-2001
			WO 9730294 A1	21-08-1997
			US 5931268 A	03-08-1999
US 4804073	A	14-02-1989	AU 617965 B2	05-12-1991
			AU 3427989 A	24-11-1989
			BR 8907354 A	26-03-1991
			CA 1319894 A1	06-07-1993
			DE 68901721 D1	09-07-1992
			DE 68901721 T2	11-02-1993
			EP 0419492 A1	03-04-1991
			ES 2014606 A6	16-07-1990
			JP 6068303 B	31-08-1994
			JP 3500918 T	28-02-1991
			KR 9302425 B1	30-03-1993
			WO 8910496 A1	02-11-1989

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00437

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16D65/38 F16D55/00 F16D65/14 F16D65/56 F16D65/21

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 6 311 807 B1 (RINSMA) 6. November 2001 (2001-11-06)  Spalte 4, Zeile 14 -Spalte 5, Zeile 12; Abbildungen	1,3,5-7, 12 2,13,16, 17,21
X	EP 0 982 210 A (TOYOTA) 1. März 2000 (2000-03-01) Spalte 9, Zeile 58 -Spalte 10, Zeile 26; Abbildungen	1,3-7
X	US 6 012 556 A (BLOSCH ET AL.) 11. Januar 2000 (2000-01-11) Spalte 3, Zeile 55 -Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen	1,3-7
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Becker, R

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00437

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 995 921 A (MERITOR AUTOMOTIVE) 26. April 2000 (2000-04-26) Seite 5, Zeile 12 - Zeile 17; Abbildungen 1,2	1,3-7
Y	DE 11 99 552 B (ALFRED TEVES MASCHINEN- UND ARMATURENFABRIK) 26. August 1965 (1965-08-26) das ganze Dokument	13,16, 17,21
Y	WO 97 30294 A (KELSEY HAYES) 21. August 1997 (1997-08-21)	2
A	Seite 5, Absatz 1; Abbildungen	1
A	US 4 804 073 A (TAIG ET AL.) 14. Februar 1989 (1989-02-14) das ganze Dokument	1



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/00437

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6311807	B1	06-11-2001	NL 1006542 C2 12-01-1999
		AU 8465398 A 08-02-1999	
		CN 1262725 T 09-08-2000	
		DE 69808767 D1 21-11-2002	
		EP 0995049 A1 26-04-2000	
		JP 2001509576 T 24-07-2001	
		WO 9902885 A1 21-01-1999	
EP 982210	A	01-03-2000	JP 2000274464 A 03-10-2000
		EP 0982210 A2 01-03-2000	
		US 6186599 B1 13-02-2001	
US 6012556	A	11-01-2000	DE 19654729 A1 22-07-1999
		CH 692286 A5 30-04-2002	
		FR 2757918 A1 03-07-1998	
		JP 10196689 A 31-07-1998	
EP 995921	A	26-04-2000	BR 9905114 A 20-03-2001
		EP 0995921 A2 26-04-2000	
		JP 2000249178 A 12-09-2000	
		US 2002169099 A1 14-11-2002	
		US 6397977 B1 04-06-2002	
DE 1199552	B	26-08-1965	KEINE
WO 9730294	A	21-08-1997	AU 1961397 A 02-09-1997
		DE 19781587 T0 15-04-1999	
		GB 2324843 A ,B 04-11-1998	
		JP 2001508524 T 26-06-2001	
		WO 9730294 A1 21-08-1997	
		US 5931268 A 03-08-1999	
US 4804073	A	14-02-1989	AU 617965 B2 05-12-1991
		AU 3427989 A 24-11-1989	
		BR 8907354 A 26-03-1991	
		CA 1319894 A1 06-07-1993	
		DE 68901721 D1 09-07-1992	
		DE 68901721 T2 11-02-1993	
		EP 0419492 A1 03-04-1991	
		ES 2014606 A6 16-07-1990	
		JP 6068303 B 31-08-1994	
		JP 3500918 T 28-02-1991	
		KR 9302425 B1 30-03-1993	
		WO 8910496 A1 02-11-1989	

